

## 明細書

## PTCサーミスタ、および回路の保護方法

## 技術分野

本発明は、過電流保護素子や温度保護素子として使用されて回路を保護するサーミスタ、および回路の保護方法に関する。

本願は、2003年6月23日に出願された特願2003-178662号について優先権を主張し、その内容をここに援用する。

## 背景技術

PTCサーミスタは、熱膨張することによって導電性を変化させる導電性部材の正の抵抗温度特性、すなわち PTC (Positive Temperature Coefficient) を利用して電流を流れ難くしたり流れるようにしたりする素子である。具体的な構造としては、導電性ポリマーやセラミック等によって構成される導電性部材の異なる2箇所に、2つの電極がそれぞれハンダ付けされたものが一般的である。

上記導電性部材を構成する材料のひとつである導電性ポリマーは、例えばポリオレフィンあるいはフッ素系樹脂とカーボンブラックとを混練した後、放射線によって架橋することで構成された高分子樹脂体である。導電性ポリマーの内部には、常温の環境下ではカーボンブラックの粒子が繋がって存在するために電流が流れる多数の導電パスが形成され、良好な導電性が発揮される。ところが、導電パスを流れる電流の超過によって導電性ポリマーが熱膨張すると、カーボンブラックの粒子間距離が拡大して導電パスが切られ、抵抗値が急激に増大してしまう。これが上記の正の抵抗温度特性 (PTC) である。

上記のようなPTCサーミスタは、導電性部材の異なる2箇所に設けられた電極間に過電流が生じると導電性部材がジュール熱による自己発熱によって熱膨張し、内部に含まれるカーボンブラックの粒子間距離が拡大して導電パスが切れることで電流が流れ難くなり、電極間に電流を流さなくすると自己発熱が止んで導電性部材が収縮し、カーボンブラックの粒子間距離が狭まって導電パスが形成さ

れることで通電可能な状態に戻るというように、電極間に流れる電流の大きさの変化をトリガとするスイッチとして機能させることが可能である。

また、上記のような P T C サーミスタは、導電性部材の P T C 特性を利用して、周辺の環境温度が所定の温度（導電性部材が熱膨張する温度）より低ければ所定の大きさ以下の電流（これを保持電流という）を流すことが可能になり、環境温度が所定の温度以上になれば導電性部材が熱膨張して電流が流れ難くなるというように、導電性部材の置かれる環境温度の変化をトリガとするスイッチとして機能させることも可能である。

特開平 6-163203 号公報には、熱変化に対応して導電率が変化する導電性ペーストについて記載されている。

上記のような P T C サーミスタを回路中に設置すると、適正な状態で使用される場合にはなんらの問題も生じないが、過電流によって素子が長時間動作し続けた場合や、長時間にわたって非常に高い温度環境下に置かれた場合、導電性部材が破壊されて 2 つの電極が短絡する可能性が指摘されている。

本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、2 つの電極間の短絡を防止して回路の安全性を確保することを目的としている。

### 発明の開示

本発明は、P T C 特性を有する導電性部材と、該導電性部材の異なる 2 箇所にそれぞれ配置された 2 つの電極と、導電性を有するとともに過熱状態で劣化して不可逆的に電気抵抗が高まる特性を有し、前記導電性部材と前記 2 つの電極の少なくともいずれか一方とを接合する接着剤とを備える P T C サーミスタを提供する。

上記 P T C サーミスタによれば、2 つの電極間に過剰な大きさの電流が流れるとき、導電性部材がジュール熱による自己発熱によって熱膨張して 2 つの電極間に電流が流れ難くなる。電流が流れ難くなってしまって導電性部材は自己発熱を続けるので、発熱が長時間に及ぶと、導電性部材と電極とを接合している接着剤が劣化して導電性を低下させてしまう（電気抵抗が高まった結果である）。接着剤の電気抵抗が高まると、当初は主に導電性部材が負担していた電圧を接着剤も負担

するようになる。やがて接着剤の電気抵抗が導電性部材の電気抵抗を上回ると、主に接着剤が電圧を負担するようになり、導電性部材の消費する熱エネルギーが少なくなってトリップ状態が解除され、自己発熱は収束に向かう。したがって、導電性部材が破壊されるような事態には至らず、PTCサーミスタが設置された回路の安全が保たれる。

また、上記PTCサーミスタによれば、長時間にわたって非常に高い温度環境下に置かれ、導電性部材が破壊されるような事態に至っても、それまでに接着剤が劣化して自らの導電性を低下させてしまい、2つの電極間に介在する接着剤が抵抗体となって電極間を流れる電流値を小さくする働きをする。したがって、導電性部材が破壊されるような事態に至っても、2つの電極が短絡することではなく、PTCサーミスタを設置された回路の安全が保たれる。

本発明は、過剰な電流が流れることによって発熱する部品を含む回路の保護方法であって、前記回路にPTCサーミスタを設けるとともに、前記回路を構成する配線を、導電性を有するとともに過熱状態で劣化して不可逆的に電気抵抗が高まる接着剤を使って前記部品に通電可能に接着する回路の保護方法を提供する。

上記回路の保護方法によれば、回路に過剰な電圧が印可されると、前記部品に過剰な電流が流れて発熱する。同時に、PTCサーミスタの両極間に過剰な大きな電流が流れ、PTCサーミスタを構成する導電性部材がジュール熱による自己発熱によって熱膨張して両極間に電流が流れ難くなる。

前記部品の発熱が長時間に及ぶと、部品と配線とを接着している接着剤が劣化して導電性を低下させてしまう。接着剤の電気抵抗が高まると、当初は主に導電性部材が負担していた電圧を接着剤も負担するようになる。やがて接着剤の電気抵抗が導電性部材の電気抵抗を上回ると、主に接着剤が電圧を負担するようになり、導電性部材の消費する熱エネルギーが少なくてトリップ状態が解除され、自己発熱は収束に向かう。したがって、導電性部材が破壊されるような事態には至らず、回路の安全が保たれる。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明の第1の実施形態を示す図であって、ポリマーPTCサーミス

タを斜め上方から斜視した図である。

図2は、同じく、本発明の第1の実施形態を示す図であって、ポリマーPTCサーミスタを側方から断面視して要部を拡大した図である。

図3は、本発明の第2の実施形態を示す図であって、保護回路を搭載したリチウム電池を平面視した図である。

図4は、本発明の第3の実施形態を示す図であって、PTCサーミスタを搭載したプリント基板を断面視した保護回路を搭載したリチウム電池を平面視した図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

本発明の第1の実施形態を図1および図2の各図に示して説明する。

図1および図2には、過電流保護素子としてのポリマーPTCサーミスタを示している。このポリマーPTCサーミスタは、2つの電極1、2と、これら2つの電極1、2間に介装された導電性部材3とを備えている。電極1、2と導電性部材3とは、導電性を有する接着剤4、5を介して接合されており、両者が直接接している部分はない。

電極1は、導電性部材3の一方の側面に配設され、電極2は、導電性部材3の他方の側面に配設されている。電極1は、平面視すると長方形で厚さが均一な板状をなし、ニッケル板1aに金の薄膜1bを被覆した二層構造となっている。電極2も電極1と同形状をなし、ニッケル板2aに金の薄膜2bを被覆した二層構造となっている。

導電性部材3は、平面視すると正方形で厚さが均一な板状で、PTC素子3aの両面にそれぞれ金の薄膜3b、3cが形成されたものである。PTC素子3aは、例えはポリオレフィンあるいはフッ素系樹脂とカーボンブラックとを混練した後、放射線によって架橋することで構成された導電性ポリマー3dの両面に、ニッケル箔（または銅箔にニッケルメッキを施したもの）3eを圧着したものである。導電性ポリマー3dの内部には、常温の環境下ではカーボンブラックの粒子が繋がって存在するために電流が流れる多数の導電パスが形成され、良好な導電性が発揮される。ところが、導電パスを流れる電流の超過によって導電性ポリ

マー3dが熱膨張すると、カーボンブラックの粒子間距離が拡大して導電パスが切られ、抵抗値が急激に増大してしまう（正の抵抗温度特性；PTC）。

電極1と導電性部材3とは、互いに金の薄膜1b, 3bを向かい合わせて配置され、両者間に充填された接着剤4によって接合されている。同様に、電極2と導電性部材3とは、互いに金の薄膜2b, 3cを向かい合わせて配置され、両者間に充填された接着剤5によって接合されている。接着剤4, 5は、上記のごとく導電性を有し、かつ過熱状態では劣化して不可逆的に電気抵抗が高まる特性を備えている。また、導電性ポリマー3dが熱膨張をしない温度域では劣化し難く、導電性ポリマー3dが熱膨張をする温度域では劣化し易い特性を備えている。

接着剤4, 5は合成樹脂と導電性粉末とを必須の成分とし、必要に応じて粘度調整用等の添加剤を加えて混練したものである。合成樹脂には、酢酸ビニル樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、アクリル樹脂、ビニルウレタン樹脂等の熱可塑性樹脂が使用可能である。また、ユリア樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、レゾルシノール樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、 $\alpha$ -オレフィン無水マイレン酸樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂等の熱硬化性樹脂等が使用可能である。さらに、以上のいずれか二種以上を混合して使用することも可能である。導電性粉末には、例えば金粉末、銀粉末、ニッケル粉末、カーボン粉末、表面に導電性を有する粉末が使用可能である。

電極1, 2やPTC素子3aの表面に形成される金の薄膜は、各部材表面の酸化を防止するとともに、良好な導電性を確保しつつ接着剤4, 5による接着をより強固にするためのものである。金の他、パラジウムや銀等の適切な導電材料を用いることができる。

上記のように構成されたポリマーPTCサーミスタにおいては、電極1, 2間に過剰な大きさの電流が流れると、まず、PTC素子3aを構成する導電性ポリマー3dがジュール熱による自己発熱によって熱膨張して電極1, 2間に電流が流れ難くなる。導電性ポリマー3dは、電流が流れ難い状態のままで自己発熱を続けるので、発熱が長時間に及ぶと、電極1, 2と導電性部材3とを接合している接着剤4, 5が劣化して自らの導電性を低下させてしまう（電気抵抗が高まる）。

接着剤4, 5の電気抵抗が高まると、当初は主に導電性ポリマー3dが負担し

ていた電圧を接着剤4, 5も負担するようになる。やがて接着剤4, 5の電気抵抗が導電性ポリマー3dの電気抵抗を上回ると、主に接着剤4, 5が電圧を負担するようになり、導電性ポリマー3dの消費する熱エネルギーが少なくなってトリップ状態が解除され、自己発熱は収束に向かう。したがって、導電性ポリマー3dが破壊されるような事態には至らず、ポリマーPTCサーミスタが置かれた回路やその回路を内蔵する機器の安全が保たれる。

また、上記のポリマーPTCサーミスタにおいては、長時間にわたって非常に高い温度環境下に置かれ、導電性ポリマー3dが破壊されるような事態に至っても、それまでに接着剤4, 5が劣化して自らの導電性を低下させてしまい、電極1, 2間に介在する接着剤4, 5が抵抗体となって電極1, 2間を流れる電流値を小さくする働きをする。したがって、導電性ポリマー3dが破壊されるような事態に至っても、2つの電極が短絡することなく、ポリマーPTCサーミスタが置かれた回路やその回路を内蔵する機器の安全が保たれる。

ところで、本実施形態においては、導電性部材として導電性ポリマーを使用したポリマーPTCサーミスタについて説明したが、本発明のPTCサーミスタは、導電性部材としてポリマー以外に例えばセラミック等のPTC特性を有する導電性材料を使用してもよい。

また、本実施形態においては、接着剤4, 5による接着強度を高めるために、電極1, 2や導電性ポリマー3の表面に金やその他の金属の薄膜を形成するようにしたが、使用する接着剤の組成等の違いによっては、こうした金やその他の薄膜を設ける必要はない。

さらに、本実施形態においては、2つの電極1, 2をともに接着剤で導電性部材3に接着したが、本発明のPTCサーミスタは、一方の電極を接着剤を用いて、他方の電極を溶接やハンダ付け等の他の接着手段を用いて導電性部材に接着したものであっても同様の効果を奏する。

本発明のPTCサーミスタは、本実施形態において説明した形態のものに限定されるものではなく、例えば表面実装型等、あらゆる型式のサーミスタに適用が可能である。

次に、本発明の第2の実施形態を図3に示して説明する。

図3には、リチウム電池の保護回路を示している。この保護回路は、リチウム電池（部品）10とPTCサーミスタ11とを備えている。PTCサーミスタ11には、上記第1の実施形態で説明した構造ではなく、従来構造のものが採用されている。PTCサーミスタ11の一方のリードはリチウム電池10の陽極に繋がる配線11aに接続されており、配線11aは、リチウム電池10の陽極に、上記第1の実施形態で説明した接着剤と同様の接着剤12によって通電可能に接着されている。また、PTCサーミスタ11の他方のリードはリチウム電池10の陰極に繋がる配線11bに接続されており、配線11bは、リチウム電池10の陰極に、溶接やハンダ付け等の接着手段によって通電可能に接続されている。

上記のように構成された保護回路においては、リチウム電池10を充電する際に過剰な電圧が印可されると、リチウム電池10に過剰な電流が流れて発熱する。同時に、PTCサーミスタ11の両極間に過剰な大きさの電流が流れ、PTCサーミスタ11を構成する導電性ポリマー11cがジュール熱による自己発熱によって熱膨張して両極間に電流が流れ難くなる。

リチウム電池10の発熱が長時間に及ぶと、リチウム電池10と配線11aとを接着している接着剤12が劣化して導電性を低下させてしまう。接着剤12の電気抵抗が高まると、当初は主に電性ポリマー11cが負担していた電圧を接着剤12も負担するようになる。やがて接着剤12の電気抵抗が導電性ポリマー11cの電気抵抗を上回ると、主に接着剤12が電圧を負担するようになり、電性ポリマー11cの消費する熱エネルギーが少なくなってトリップ状態が解除され、自己発熱は収束に向かう。したがって、電性ポリマー11cが破壊されるような事態には至らず、回路の安全が保たれる。

次に、本発明の第3の実施形態を図4に示して説明する。なお、上記実施形態において既に説明した構成要素には同一符号を付して説明は省略する。

図4は、プリント基板上に構成された回路を示している。この回路には、コンデンサ（部品）20と、2つの電極の一方をコンデンサ20の一方の極に接続されたPTCサーミスタ11とが設けられている。PTCサーミスタ11の一方の電極には配線21の一端が、他方の電極には配線22の一端がともにハンダ付けされている（ハンダは符号23）。配線21の他端は、回路の図示しないインプッ

ト側に接続されている。また、配線 22 の他端は、コンデンサ 20 の一方の極に、上記第1、第2の実施形態で説明した接着剤と同様の接着剤 25 によって通電可能に接着されている。コンデンサ 20 の他方の極には、配線 24 の一端が、接着剤 25 によって通電可能に接着されている。配線 24 の他端は、回路の図示しないアウトプット側に接続されている。

上記のように構成された回路においては、回路に過剰な電圧が印可されると、コンデンサ 20 の両極間に過剰な電流が流れて発熱する。同時に、PTCサーミスタ 11 の両極間に過剰な大きさの電流が流れ、PTCサーミスタ 11 を構成する導電性ポリマー（図示略）がジュール熱による自己発熱によって熱膨張して両極間に電流が流れ難くなる。

コンデンサ 20 の発熱が長時間に及ぶと、コンデンサ 20 と配線 22, 24 とを接着している接着剤 25 が劣化して導電性を低下させてしまう。接着剤 25 の電気抵抗が高まると、当初は主に電性ポリマーが負担していた電圧を接着剤 25 も負担するようになる。やがて接着剤 25 の電気抵抗が導電性ポリマーの電気抵抗を上回ると、主に接着剤 25 が電圧を負担するようになり、電性ポリマーの消費する熱エネルギーが少なくなってトリップ状態が解除され、自己発熱は収束に向かう。したがって、電性ポリマーが破壊されるような事態には至らず、回路の安全が保たれる。

ところで、本実施形態においては、コンデンサ 20 に対し配線 22, 24 をともに接着剤 25 で接着したが、どちらか一方の配線だけを接着剤 25 で接着し、他方の配線は溶接やハンダ付け等の接着手段によって接続したとしても相応の効果が得られる。

また、上記第2、第3の実施形態においては部品としてリチウム電池およびコンデンサを例に挙げたが、これらに限らず過剰な電流が流れることによって発熱するものであればどのような部品であってもよい。

以上、本発明の好ましい実施例を説明したが、本発明は上記実施例に限定されることはない。本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、構成の付加、省略、置換、およびその他の変更が可能である。本発明は前述した説明によって限定されることなく、添付のクレームの範囲によってのみ限定される。

### 産業上の利用の可能性

本発明は、 P T C 特性を有する導電性部材と、該導電性部材の異なる 2 箇所にそれぞれ配置された 2 つの電極と、導電性を有するとともに過熱状態で劣化して不可逆的に電気抵抗が高まる特性を有し、前記導電性部材と前記 2 つの電極の少なくともいずれか一方とを接合する接着剤とを備える P T C サーミスタに関する。

本発明の P T C サーミスタによれば、導電性部材の自己発熱が長時間に及ぶと、導電性部材と電極とを接合している接着剤が劣化し、当初は主に導電性部材が負担していた電圧を接着剤も負担するようになる。やがて接着剤の電気抵抗が導電性部材の電気抵抗を上回ると、主に接着剤が電圧を負担するようになり、導電性部材の消費する熱エネルギーが少なくなってトリップ状態が解除され、自己発熱は収束に向かって導電性部材が破壊されるような事態には至らない。

また、本発明の P T C サーミスタが長時間にわたって非常に高い温度環境下に置かれ、導電性部材が破壊されるような事態に至っても、それまでに接着剤が劣化して自らの導電性を低下させてしまい、2 つの電極間に介在する接着剤が抵抗体となって電極間を流れる電流値を小さくする働きをするので、導電性部材が破壊されるような事態に至っても、2 つの電極が短絡することはない。したがって、 P T C サーミスタの信頼性を向上させて回路の安全を確保することができる。

本発明は、過剰な電流が流れることによって発熱する部品を含む回路の保護方法であって、前記回路に P T C サーミスタを設けるとともに、前記回路を構成する配線を、導電性を有するとともに過熱状態で劣化して不可逆的に電気抵抗が高まる接着剤を使って前記部品に通電可能に接着する回路の保護方法に関する。

本発明の回路の保護方法によれば、部品の発熱が長時間に及ぶと、部品と配線とを接着している接着剤が劣化し、当初は主に P T C サーミスタが負担していた電圧を接着剤も負担するようになる。やがて接着剤の電気抵抗が P T C サーミスタの電気抵抗を上回ると、主に接着剤が電圧を負担するようになり、 P T C サーミスタの消費する熱エネルギーが少なくてトリップ状態が解除され、自己発熱は収束に向かって導電性部材が破壊されるような事態には至らない。したがって、 P T C サーミスタを保護して回路の安全を確保することができる。

## 請求の範囲

1. P T C 特性を有する導電性部材と、該導電性部材の異なる 2箇所にそれぞれ配置された 2つの電極と、導電性を有するとともに過熱状態で劣化して不可逆的に電気抵抗が高まる特性を有し、前記導電性部材と前記 2つの電極の少なくともいずれか一方とを接合する接着剤とを備える P T C サーミスタ。
2. 過剰な電流が流れることによって発熱する部品を含む回路の保護方法であつて、前記回路に P T C サーミスタを設けるとともに、前記回路を構成する配線を、導電性を有するとともに過熱状態で劣化して不可逆的に電気抵抗が高まる接着剤を使って前記部品に通電可能に接着する。

1/2

FIG. 1

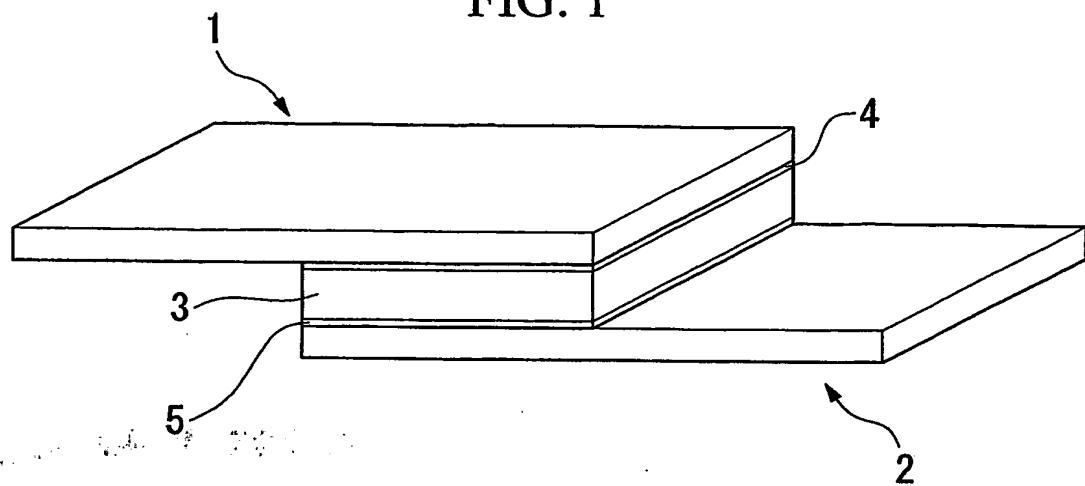
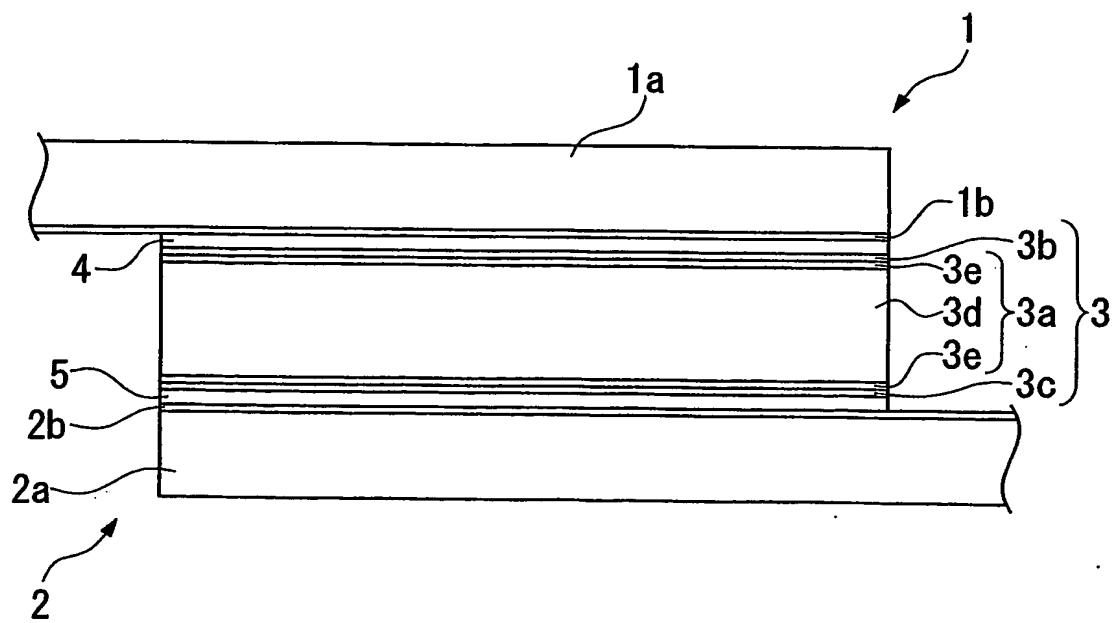


FIG. 2



THIS PAGE BLANK (USPTO)

2/2

FIG. 3

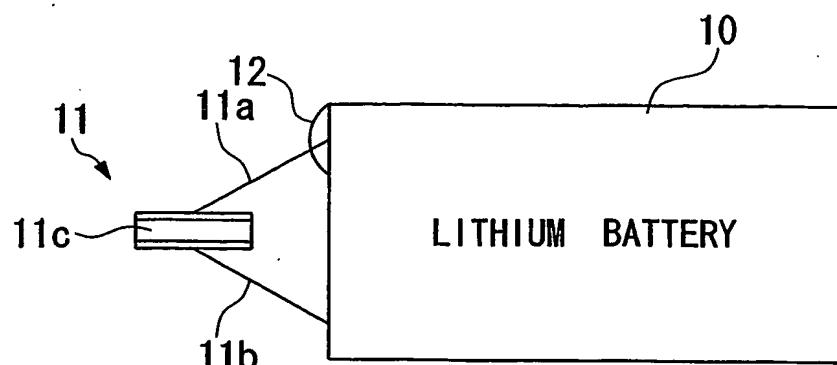
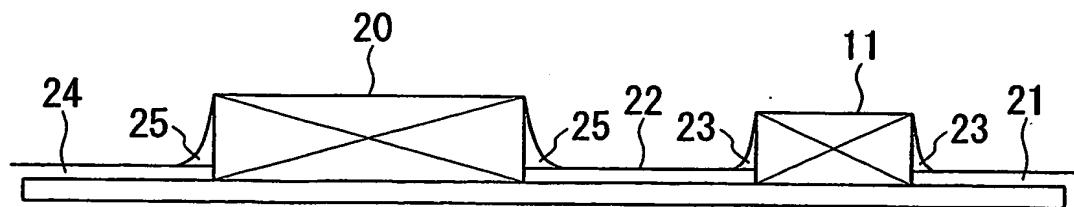


FIG. 4



THIS PAGE BLANK (USPTO)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009076

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H01C7/02, H02H9/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H01C7/02, H02H9/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shiran Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-270217 A (NGK Insulators, Ltd.), 09 October, 1998 (09.10.98), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2
Y	JP 10-256409 A (Toyo Communication Equipment Co., Ltd.), 25 September, 1998 (25.09.98), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
24 September, 2004 (24.09.04)Date of mailing of the international search report  
12 October, 2004 (12.10.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' H01C 7/02, H02H 9/02

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' H01C 7/02, H02H 9/02

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 10-270217 A (日本碍子株式会社) 1998. 1 0. 09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2
Y	JP 10-256409 A (東洋通信機株式会社) 1998. 09. 25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

24. 09. 2004

## 国際調査報告の発送日

12.10.2004

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J.P.)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官 (権限のある職員)

重田 尚郎

5R

9298

電話番号 03-3581-1101 内線 3565

THIS PAGE BLANK (USPTO)